

**PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTARAN BENDA KERJA
DAN KEDALAMAN PEMAKANAN TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN
PROSES GERINDA SILINDERIS BAJA AISI 4140 MENGGUNAKAN MEDIA
PENDINGIN (*COOLANT* CAMPURAN MINYAK SAWIT DAN
CALCIUM HYPOCHLORITE)**

Fahrizal¹, Dodi Sofyan Arief²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

fahri11_06@yahoo.com

Abstract

Selection of the appropriate grinding parameters are needed and grinding parameters that affect the quality of surface roughness such as rotation speed grinding machines, the speed of rotation of the workpiece using the coolant medium is coolant mixture is in the form of palm oil additives RBDO with calcium hypochlorite. Coolant mixture is obtained based on the results of research that has been done by Buma in 2014. This study used three variations of round rotation workpieces are low speed (83 rpm), medium speed (194 rpm) and high speed (304 rpm). Likewise with varying depth of cut is 0.005 mm, 0.010 mm, 0.015 mm. This test is a variation on the round grinding machine and workpiece feeds depth very big influence on the surface roughness. In this case can be concluded that the greater the level of rotational speed of the workpiece and the depth of feeds, then the smaller the surface roughness value is in the variation of the rotational speed of the workpiece at a speed of 304 rpm with a depth of 0.015 mm Ingestion is worth 0.84 μm . The lower level of the rotational speed of the workpiece and the depth of feeds, the greater the surface roughness value is in the variation of the rotational speed of the workpiece at a speed of 83 rpm with a depth of 0.005 mm Ingestion is worth 2.43 μm .

Keywords: Surface roughness, Grinding machine, Depht of feeds and Depht of cut

1. Pendahuluan

Salah satu kualitas dari produk hasil pemesian adalah tingkat kekasaran permukaan. Kekasaran permukaan adalah salah satu penyimpangan yang disebabkan oleh kondisi pemotongan dari proses pemesian. Kekasaran permukaan merupakan salah satu sifat yang penting dari permukaan suatu benda karena pada elemen mesin yang bergerak, kualitas permukaan berpengaruh pada gesekan dan keausan. Kekasaran permukaan suatu produk mekanik dapat dihasilkan melalui sejumlah proses manufaktur, salah satunya adalah melalui proses gerinda [1], dimana kualitas permukaan yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kecepatan pemakanan,

kekerasan benda kerja, dan grit batu gerinda. Proses penggerindaan (*grinding*) merupakan proses pemesian lanjut untuk mendapatkan tingkat kekasaran permukaan tertentu yang dapat dicapai pada proses pengerjaan akhir (*finishing*). Pekerjaan gerinda ini juga dapat dilakukan untuk menghaluskan benda kerja yang telah dikeraskan (*heat-treated*).

Menurut penelitian Sridhar et.al. (2014) melakukan penelitian untuk mengoptimasi parameter kecepatan putar benda kerja, kedalaman pemakanan pada mesin gerinda silinderis dan jumlah geram yang terbuang pada material Baja OHNS AISI 0-1. Penelitiannya bertujuan untuk mendapatkan proses penggerindaan yang dapat

dimanfaatkan untuk memprediksi kinerja penggerindaan dan mencapai parameter yang optimal pada proses penggerindaan dari berbagai bahan material. Jumlah geram yang terbuang dari kecepatan penghasil beram adalah parameter yang dominan dari tiga parameter yang diteliti. Parameter yang optimal untuk OHNS adalah putaran batu gerinda 150 rpm, kedalaman pemakanan 0.02 mm dan jumlah geram yang terbuang di skala 1 dari 3. [3]

Hasil kekasaran permukaan bergantung kepada parameter-parameter pemotongan, salah satunya yaitu media pendingin. Salah satu pengaruh yang muncul akibat perubahan parameter adalah nilai kekasaran permukaan benda kerja. Media pendingin (*coolant*) adalah cairan yang digunakan dalam proses produksi yang fungsinya untuk pendinginan panas yang tinggi akibat gesekan dua benda. Media pendingin (*coolant*) mempunyai kegunaan yang khusus dalam proses pemesinan. Selain untuk memperpanjang umur pahat, cairan pendingin dalam beberapa kasus, mampu menurunkan gaya dan memperhalus permukaan produk hasil pemesinan. Selain itu, media pendingin juga berfungsi sebagai pembersih /pembawa beram (terutama dalam proses gerinda) serta melindungi benda kerja dan tool dari korosi. Efektifitas dari cairan ini hanya dapat diketahui dengan melakukan percobaan pemesinan [2].

Menurut penelitian Buma (2014), berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, campuran minyak sawit dan *calcium hypochlorite* dengan persentase 5% memiliki kriteria yang baik untuk dijadikan sebuah produk *coolant*, hal ini dapat direkomendasikan sesuai dengan analisis dan data referensi sebuah *coolant* yang telah memperoleh hak paten yaitu dari produk “Z” dengan merk X. Sifat fisik pada campuran 5% sangat mendekati bahkan dapat melebihi sifat fisik dari *coolant* X, data tersebut dapat dijelaskan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Spesifikasi *Coolant* X

Viscosity (cSt)		Density	Flash/Fire Point	Pour Point
40°C	100°C	(g/ml)	(°C)	(°C)
66,4-85	16	0,955	>154	-

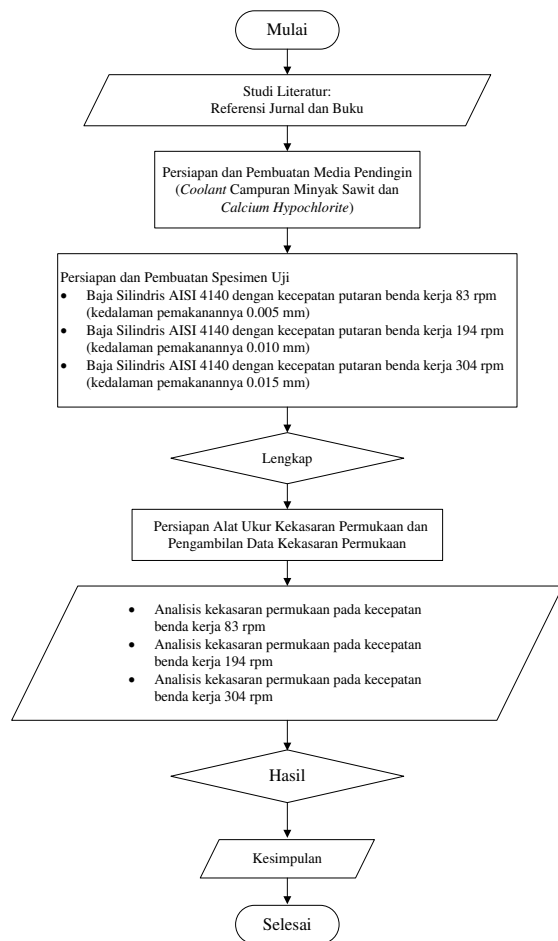
Tabel 2. Spesifikasi *Coolant* Campuran

Komposisi	Viscosity (cSt)		Density	Flash/Fire Point	Pour Point
	40°C	100°C	(g/ml)	(°C)	(°C)
5% Hypo	53,264	8,726	0,902	260	-2,11
10% Hypo	63,737	11,426	0,901	240	-1,4
15% Hypo	75,098	12,878	0,898	>300	-0,2

Berdasarkan latar belakang yang sudah dibahas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut: Berapa besar pengaruh variasi kecepatan putaran benda kerja dan kedalaman pemakanan gerinda pada pengaruh penggunaan *coolant* campuran pada mesin gerinda terhadap kekasaran permukaan benda kerja hasil gerinda silinderis pada bahan AISI 4140 ?. Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar nilai kekasaran permukaan antara variasi kecepatan putaran benda kerja dan kedalaman pemakanan mesin gerinda pada pengaruh penggunaan media pendingin (*coolant* campuran) terhadap kekasaran permukaan benda kerja.

2. Metode

Prosedur penelitian ini diringkas dan diskemakan pada diagram alir seperti ditunjukkan Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu atribut atau sikap dari suatu objek yang mempunyai variabel-variabel tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Adapun variabel yang termasuk dalam penelitian ini adalah:

1) Variabel Bebas

Variabel bebas adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki berbagai aspek atau unsur, yang berfungsi mempengaruhi atau menentukan munculnya variabel lain yang disebut variabel terikat. Muncul atau adanya variabel ini tidak dipengaruhi atau tidak ditentukan oleh ada atau tidaknya variabel lain. Sehingga tanpa variabel bebas, maka tidak akan ada variabel terikat. Demikian pula terjadi bahwa jika variabel bebas berubah, maka akan muncul variabel terikat yang berbeda.

Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah:

- Variasi kecepatan putaran benda kerja yaitu 83 rpm, 194 rpm dan 304 rpm
- Variasi kedalaman pemakanan proses gerinda silinderis adalah 0.005, 0.010 dan 0.015 mm

2) Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah kekasaran permukaan pada proses penggerindaan silinderis dengan bahan baja AISI 4140

3) Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki berbagai aspek atau unsur didalamnya, yang berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul bukan karena variabel lain, tetapi benar-benar karena variabel bebas tertentu. Pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak merubah atau menghilangkan variabel bebas yang akan diungkap pengaruhnya. Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah:

- Pengambilan data difokuskan pada proses *finishing* penggerindaan silinderis.
- Kecepatan putaran mesin gerinda silinderis 1430 rpm
- Jenis Batu Gerinda yang digunakan adalah A 46 Q V
- Proses penggerindaan dengan media pendingin berupa *coolant* campuran minyak sawit dan *calcium hypochlorite*. *Coolant* campuran yang didapatkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Buma pada tahun 2014. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukannya, bahan *coolant* campuran minyak sawit dan *calcium hypochlorite* dengan persentase 5% memiliki kriteria yang baik untuk dijadikan sebuah produk *coolant*, maka didapatkan

spesifikasi *coolant* campuran sebagai berikut:

Tabel 3. Spesifikasi *Coolant* Campuran [4]

Komposisi	Viscosity (cSt)		Density (g/ml)	Flash/Fire Point (°C)	Pour Point (°C)
	40°C	100°C			
5% Hypo	53,264	8,726	0,902	260	-2,1

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

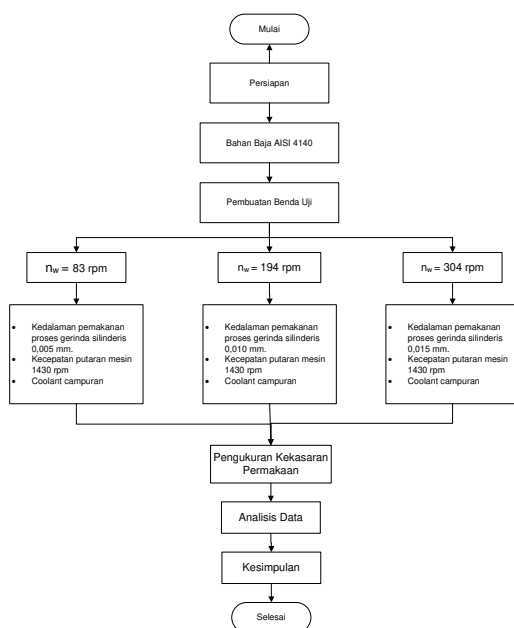
Adapun alat dan bahan penelitian adalah sebagai berikut :

Alat :

1. Kunci Chuck
2. Kunci L
3. Kamera digital
4. Mesin Gerinda Silinderis
5. Alat Ukur Kekasaran Permukaan
6. *Coolant* campuran
7. Spesimen uji Baja AISI 4140

2.3 Tahapan Pengambilan Data

Langkah-langkah pengambilan data dalam penelitian ini dapat di-gambarkan dengan bagan alir proses pengambilan data:



Gambar 2. Bagan Alir Proses Pengambilan Data

Langkah-langkah yang dalam proses pengambilan data penelitian dapat

digambarkan dengan Bagan alir proses pengambilan data seperti pada Gambar 2 adalah sebagai berikut:

Langkah pertama, yang harus dilakukan yaitu persiapan peralatan yang mendukung dalam proses penggerindaan nanti diantaranya Kunci Chuck, kunci L dan peralatan lainnya. Dimana bahan yang dipilih untuk penggerindaan adalah Baja AISI 4140 yang panjang 10cm dan berdiameter 1,5 inch dengan jumlah sampel sembilan benda uji.

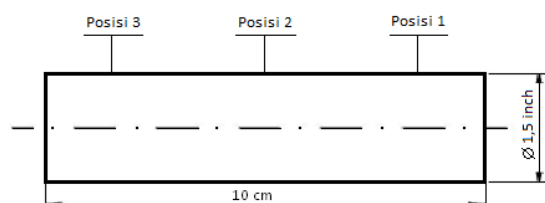
Langkah kedua, benda uji dicekamkan pada Chuck lalu dilakukan proses penggerindaan permukaan benda uji, pada tabel kecepatan putar benda kerja yang tertera di mesin gerinda silinderis dipilih tiga kecepatan putar benda kerja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kecepatan rendah putaran benda kerja (83 rpm), kecepatan sedang putaran benda kerja (194 rpm) dan kecepatan tinggi putaran benda kerja (304 rpm). Langkah selanjutnya dapat ditelusuri seperti dibawah ini:

1. Tiga benda uji dengan kedalaman pemakanan 0,005 mm, dilakukan penggerindaan silinderis dimana benda uji pertama digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 83 rpm, kemudian benda uji kedua digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 194 rpm dan benda uji yang ketiga digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 304 rpm.
2. Tiga benda uji dengan kedalaman pemakanan 0,010 mm, dilakukan penggerindaan silinderis dimana benda uji pertama digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 83 rpm, kemudian benda uji kedua digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 194 rpm dan benda uji yang ketiga digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 304 rpm.
3. Tiga benda uji dengan kedalaman pemakanan 0,015 mm, dilakukan penggerindaan silinderis dimana benda uji pertama digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 83 rpm,

kemudian benda uji kedua digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 194 rpm dan benda uji yang ketiga digerinda menggunakan kecepatan putar benda kerja 304 rpm.

4. Setelah sembilan sampel tersebut selesai digerinda dan diketahui tingkat permukaannya maka akan dilakukan pengukuran nilai kekasaran permukaan sebagai guna untuk diketahui tingkat kekasaran hasil penggerindaan dan untuk analisa hasil penelitian.

Langkah yang ketiga atau yang terakhir adalah pengukuran kekasaran permukaan dengan menggunakan *Surface Tester SJ 301* merek Mitutoyo, proses pembacaan angka-angka profil kekasaran permukaan ditunjukkan dengan *stylus* dengan panjang pengukuran 0,8 x 5 mm dengan ketelitian 1 μ m (*micron meter*) dimana jarum tersebut bergerak meraba bagian dari titik permukaan setelah itu muncul pada layar digital kekasaran berupa grafik dengan nilai Ra (rata-rata uji permukaan) sebagai datanya. Langkah selanjutnya data yang diperoleh dari pengukuran tersebut di analisa datanya sebagai hasil penelitian yang mana akan ditarik kesimpulan data penelitian.



Gambar 3. Skema Proses Pengukuran Kekasaran Permukaan

2.4 Metode Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan metode 3 x 3 sehingga diperlukan 9 kondisi eksperimen atau 9 kombinasi perlakuan yang berbeda-beda. Pada penelitian ini terdapat dua variabel bebas ini disebut faktor. Faktor A mempunyai tiga taraf yaitu kecepatan putar benda kerja mesin gerinda untuk n=83 rpm; n=194 rpm dan n=304 rpm, sedangkan faktor B mempunyai tiga taraf yaitu kedalaman pemakanan yaitu 0.005mm, 0.010mm dan

0.015mm. Pada masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan sehingga tiap perlakuan diperoleh 3 data. Karena pada tiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali, maka pada faktoriak 3x3 ini akan diperoleh data sebanyak 27 data.

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran dapat diambil hipotesis yaitu :

1. Ada pengaruh yang sangat signifikan variasi kecepatan putar benda kerja mesin gerinda terhadap kekasaran permukaan benda uji hasil penggerindaan silindris pada Baja AISI 4140. Semakin tinggi kecepatan putar benda kerja mesin gerinda maka semakin halus permukaan yang dihasilkan.
2. Ada pengaruh yang sangat signifikan variasi kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda uji hasil penggerindaan silindris pada Baja AISI 4140. Semakin dalam pemakanan batu gerinda maka semakin halus tingkat permukaannya.
3. Ada interaksi antara variasi kecepatan putar benda kerja dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda uji hasil penggerindaan silindris pada Baja AISI 4140

Kombinasi perlakuan dilakukan dengan mengkombinasikan masing-masing taraf pada faktor A dengan taraf pada faktor B. faktor A (kecepatan putar benda kerja) dan faktor B (kedalaman pemakanan),

3. Hasil

Data hasil pengujian kekasaran permukaan setelah dilakukan proses pengukuran kekasaran permukaan dengan menentukan dua faktor yang disimbolkan dengan huruf A dan B. Faktor A adalah variasi kecepatan putar benda kerja gerinda silindris yaitu 83 rpm, 194 rpm dan 304 rpm. Faktor B adalah variasi kedalaman pemakanan yaitu 0,005 mm, 0,010 mm dan 0,015. Kedua faktor tersebut merupakan variabel bebas, sedangkan variabel ter-

ikatnya adalah kekasaran permukaan baja AISI 4140 hasil gerinda silinderis.

Sehingga diperoleh desain eksperimen faktorial 3 x 3. Dengan demikian diperlakukan sembilan kondisi percobaan yang berbeda-beda. Pada tiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan, sehingga tiap perlakuan diperoleh 3 data. Karena setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, maka pada percobaan 3 x 3 ini diperoleh data sebanyak 27 data penelitian.

Tabel 4. Data hasil pengukuran kekasaran permukaan hasil penggerindaan silinderis Baja AISI 4140

	Variasi Kecepatan Putar Benda Kerja			Jumlah	Rata-rata
	83 rpm	194 rpm	304 rpm		
Kedalaman Pemakanan 0,005 mm	2.55	2.08	1.16		
	2.45	1.85	1		
	2.28	1.92	1.33		
	Jumlah	7.28	5.85	3.49	16.62
	rata-rata	2.43	1.95	1.16	1.847
		0.99	1.15	1.15	
Kedalaman Pemakanan 0,010 mm	0.98	1.53	1.12		
	1.39	1.68	1.04		
	Jumlah	3.36	4.36	3.31	11.03
	rata-rata	1.12	1.45	1.10	1.23
		1.46	1.42	0.82	
		1.6	1.73	0.83	
Kedalaman Pemakanan 0,015 mm	1.61	1.67	0.87		
	Jumlah	4.67	4.82	2.52	12.01
	rata-rata	1.56	1.61	0.84	1.33
	Jumlah besar	15.31	15.03	9.32	39.66
	rata-rata besar	1.70	1.67	1.04	1.47

4. Pembahasan

Dari data yang diperoleh dalam pengujian kekasaran permukaan hasil gerinda silinderis pada Baja AISI 4140 dengan variasi kecepatan putar benda kerja dan kedalaman pemakanan terbagi menjadi 9 kelompok, yaitu hasil variasi kecepatan putar benda kerja dengan kecepatan 83 rpm dengan masing-masing kedalaman pemakanan 0,005 mm, 0,010 mm, dan 0,015 mm. Kecepatan 194 rpm dengan masing-masing kedalaman pemakanan 0,005 mm, 0,010 mm, dan 0,015 mm.

Kecepatan 304 rpm dengan masing-masing kedalaman pemakanan 0,005 mm, 0,010 mm, dan 0,015 mm.

Tabel 5. Data Rata-Rata Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Penggerindaan Silinderis Pada Baja AISI 4140

Faktor A Variasi Kecepatan Putar Benda Kerja	Faktor B Variasi Kedalaman Pemakanan		
	0,005 mm	0,010 mm	0,015 mm
83 rpm	2,43 μm	1,12 μm	1,56 μm
194 rpm	1,95 μm	1,45 μm	1,61 μm
304 rpm	1,16 μm	1,10 μm	0,84 μm

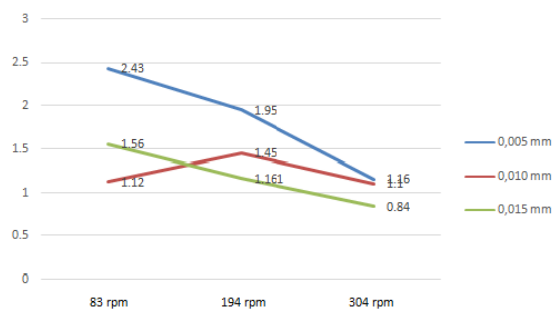
Dari tabel data rata-rata hasil pengujian kekasaran permukaan benda kerja hasil penggerindaan silinderis pada baja AISI 4140 diatas, dapat diamati bahwa semakin besar tingkatan kecepatan putar benda kerja dan kedalaman pemakanan, maka nilai kekasaran permukaannya semakin kecil yaitu pada variasi kecepatan putar benda kerja dengan kecepatan 304 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,015 mm yaitu senilai 0,84 μm . Semakin rendah tingkatan kecepatan putar benda kerja dan kedalaman pemakanan, maka nilai kekasaran permukaannya semakin besar yaitu pada variasi kecepatan putar benda kerja dengan kecepatan 83 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,005 mm yaitu senilai 2,43 μm .

Dari tabel 5, data rata-rata hasil pengujian kekasaran permukaan benda kerja hasil penggerindaan silinderis pada baja AISI 4140 diatas, dapat ditentukan toleransi nilai kekasaran rata-rata/Ra dan tingkat kekasaran rata-rata permukaan menurut proses pengerjaannya berdasarkan kepada Tabel Klasifikasi Taufiq Rochim, 2001.

Tabel 6. Toleransi nilai kekasaran rata-rata/Ra

Kelas Kekasaran	Harga Ra (μm)	Toleransi (μm) (+50% & - 25%)	Panjang sampel (mm)
N1	0,025	0,02 - 0,04	0,08
N2	0,05	0,04 - 0,08	
N3	0,1	0,08 - 0,15	0,25
N4	0,2	0,15 - 0,3	
N5	0,4	0,3 - 0,6	
N6	0,8	0,6 - 1,2	0,8
N7	1,6	1,2 - 2,4	
N8	3,2	2,4 - 4,8	
N9	6,3	4,8 - 9,6	2,5
N10	12,5	9,6 - 18,75	
N11	25	18,5 - 37,5	8
N12	50	37,5 - 75,0	

Grafik rata-rata nilai kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Penggerindaan Silinderis Pada Baja AISI 4140 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Grafik Nilai Rata-Rata Kekasaran Permukaan Benda Kerja

Dari grafik data rata-rata hasil pengujian kekasaran permukaan benda kerja hasil penggerindaan silinderis pada baja AISI 4140 diatas, dapat ditentukan Tingkat Kekasaran Rata-rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya pada table 7 dibawah ini.

Tabel 7. Tingkat Kekasaran Rata-rata Permukaan Menurut Proses Pengerjaannya

Proses pengerjaan	Selang (N)	Harga Ra
Flat and cylindrical lapping	N1 - N4	0.025 - 0.2
Superfinishing Diamond turning	N1 - N6	0.025 - 0.8
Flat cylindrical grinding	N1 - N8	0.025 - 3.2
Finishing	N4 - N8	0.1 - 3.2
Face and cylindrical turning, milling and reaming	N5 - N12	0.4 - 50.0
Drilling	N7 - N10	1.6 - 12.5
Shapping, planing, horizontal milling	N6 - N12	0.8 - 50.0
Sandcasting and forging	N10 - N11	12.5 - 25.0
Extruding, cold rolling, drawing	N6 - N8	0.8 - 3.2
Die casting	N6 - N7	0.8 - 1.6

Untuk pencocokan Tabel 5. Data Rata-Rata Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan Benda Kerja Hasil Penggerindaan Silinderis Pada Baja AISI 4140 dan Tabel 6. Nilai kekasaran hasil penggerindaan silinderis Baja AISI 4140 masuk ke dalam proses pengerjaan *Finishing*, selang (N) N4 – N8, harga Ra 0,1 – 3,2. Dimana nilai kekasaran hasil penggerindaan silinderis Baja AISI 4140 masuk ke dalam kelas kekasaran N6 dan N7. Nilai rata-rata kekasaran permukaan Baja AISI 4140 terendah adalah 0,84 μm dan tertinggi adalah 2,43 μm yang masuk dalam wilayah toleransi N6 dan N7.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didukung oleh landasan teori yang telah dikemukakan dan berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan pada Bab IV dengan mengacu pada rumusan masalah, tentang pengaruh variasi kecepatan putar benda kerja mesin gerinda dan kedalaman pemakanan terhadap kekasaran permukaan benda kerja hasil penggerindaan selinderis dapa bahan baja AISI 4140, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Semakin tinggi Kecepatan putaran benda kerja dan semakin dalam kedalaman pemakanan maka didapat nilai rata-rata kekasaran permukaan kecil pada variasi kecepatan putar benda kerja dengan kecepatan 304 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,015 mm yaitu senilai 0,84 μm .
2. Semakin rendah Kecepatan putaran benda kerja dan semakin dalam kedalaman pemakanan maka didapat nilai rata-rata kekasaran permukaan Besar pada variasi kecepatan putar benda kerja dengan kecepatan 83 rpm dengan kedalaman pemakanan 0,005 mm yaitu senilai 2,43 μm .
3. Nilai kekasaran hasil penggerindaan silinderis Baja AISI 4140 masuk ke dalam proses pengerjaan *Finishing*, selang (N) N4 – N8, harga Ra 0,1 – 3,2. Dimana nilai kekasaran hasil penggerindaan silinderis Baja AISI

4140 masuk ke dalam kelas kekasaran N6 dan N7. Nilai rata-rata kekasaran permukaan Baja AISI 4140 terendah adalah $0,84\mu\text{m}$ dan tertinggi adalah $2,43\mu\text{m}$ yang masuk dalam wilayah toleransi N6 dan N7.

4. Dari data nilai rata-rata kekasaran yang didapat maka Coolant campuran cocok digunakan untuk proses finishing.

Daftar Pustaka

- [1] Rochim, Taufiq. 2001, *Spesifikasi, Metrologi dan Kontrol Kualitas Geometrik*. Bandung. ITB.
- [2] Widarto, 2008. *Teknik Pemesinan Jilid 2 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] Sridhar, M Melwin Jagadesh, M Manickam, dan V Kalaiyarasan: 2014. Optimization of Cylindrical Grinding Process Parameters of OHNS Steel (AISI 1-0) Rounds Using Design of Experiments Concept. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*.
- [4] Gempa, Buma. 2014. *Studi Komparasi Penggunaan Minyak Sawit dan Straight Oil/Synthetic Oil Sebagai Coolant pada Mesin Bubut*. Jurusan Teknik Mesin Universitas Riau, Pekanbaru.